

LIQUID CRYSTAL COMPOSITION AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

Patent number: JP10231482

Publication date: 1998-09-02

Inventor: HISATSUNE YASUNORI; MATSUSHITA TETSUYA; MIYAZAWA KAZUTOSHI; TAKESH FUSAYUKI; NAKAGAWA ETSUO

Applicant: CHISSO CORP

Classification:

- International: C09K19/42; C09K19/30; C09K19/34; G02F1/13

- european:

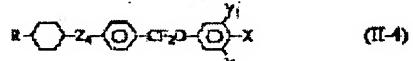
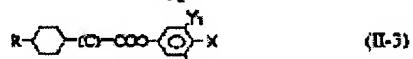
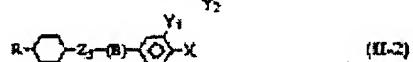
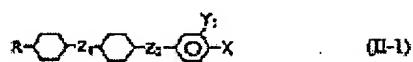
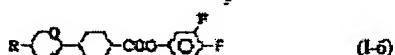
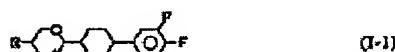
Application number: JP19970141205 19970516

Priority number(s):

Abstract of JP10231482

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a liq. crystal compsn. which has a low threshold voltage, an excellent low-temp. compatibility, and a wide nematic phase range by mixing the first component selected from the group consisting of compds. each having a trifluorobenzene ring with the second component selected from the group consisting of compds. each having F, OCF₃, etc.

SOLUTION: This compsn. contains the first component comprising at least one comp. selected from the group consisting of compds. represented by formulas (I-1) to (I-6) and the second component comprising at least one compd. selected from the group consisting of compds represented by formulas (II-1) to (II-4). In those formulas, R is 1-10C alkyl; Z₁ to Z₄ are each independently CH₂ CH₂ or a single bond; ring (A) is trans-1,4-cyclohexylene, etc.; ring (B) is 1,3-dioxane-2,5-diyl, etc.; ring (C) is trans-1,4-cyclohexylene, etc.; X is F, CF₃, OCF₃, Cl, etc.; and Y₁ and Y₂ are each independently H or F.



FLUOROALKYL ETHER COMPOUND, LIQUID CRYSTAL COMPOSITION, AND LIQUID CRYSTAL ELEMENT

Patent number: JP10298127

Publication date: 1998-11-10

Inventor: YANO SHINICHI; KATO RYUJI; ABE KAZUTAKA; KATO TAKASHI; MIYAZAWA KAZUTOSHI; TAKEUCHI HIROYUKI; KUBO TAKAHIRO; TAKESHITA FUSAYUKI; NAKAGAWA ETSUO

Applicant: CHISSO CORP

Classification:

- international: C07C43/14; C09K19/06; G02F1/13

- european:

Application number: JP19970121618 19970424

Priority number(s):

Abstract of JP10298127

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the subject new compound low in viscosity, good in solubility at low temperatures, large in the absolute value of Δn and useful for liquid relatively small in the value of Δn , and useful for liquid crystal compositions and liquid crystal display elements containing the same.

SOLUTION: A fluoroalkyl ether compound of the formula [the rings A<1> to A<4> are each (substituted) trans-1,4-cyclohexylen, (substituted) 1,4-phenylene, etc.; Q<1> to Q<3> are each (CH₂)₂, etc.; Y<1> is a 1-15C alkyl, etc.; Y<2> is a 1-15C alkyl whose arbitrary one or more hydrogen atoms are substituted by one or more fluorine atoms and whose arbitrary one or more CH₂ groups are substituted by one or more oxygen or sulfur atoms; (p), (q) are each 0, 1]. For example, 4-(4-octyloxyphenyl)benzyl 2-(1,1,2,2,3,3,3-heptylfluoropropoxy)-2,3,3,3-tetrafluoropropyl ether. The compound of the formula can easily be produced by a conventional organic chemical method. The liquid crystal composition exhibiting excellent characteristics can be obtained by including at least one among the compounds expressed by the formula in an amount of 0.1-99.9 wt.%.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-231482

(43) 公開日 平成10年(1998)9月2日

(51) Int.Cl.⁶
C 0 9 K 19/42
19/30
19/34
G 0 2 F 1/13
識別記号
5 0 0

F I
C 0 9 K 19/42
19/30
19/34
G 0 2 F 1/13
5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 FD (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願平9-141205
(22) 出願日 平成9年(1997)5月16日
(31) 優先権主張番号 特願平8-297983
(32) 優先日 平8(1996)10月22日
(33) 優先権主張国 日本 (JP)

(71) 出願人 000002071
チッソ株式会社
大阪府大阪市北区中之島3丁目6番32号
(72) 発明者 久恒 康典
千葉県市原市姉崎3220番地1
(72) 発明者 松下 哲也
千葉県袖ヶ浦市長浦駅前6丁目10番11号
(72) 発明者 宮沢 和利
千葉県市原市ちはら台3丁目27番地7
(72) 発明者 竹下 房幸
千葉県君津市中富939番地5
(72) 発明者 中川 悅男
千葉県市原市五井8890番地
(74) 代理人 弁理士 舟橋 栄子

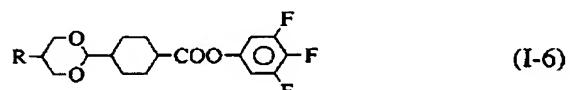
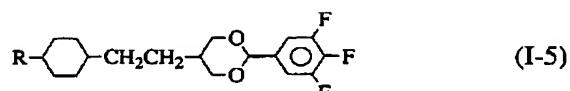
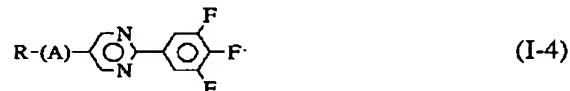
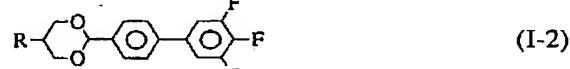
(54) 【発明の名称】 液晶組成物および液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 AM-LCD用液晶組成物に求められる種々の特性を満たしながら、特にしきい値電圧の小さい、且つ低温相溶性に優れネマチック相範囲の大きい液晶組成物を提供すること。

【解決手段】 第1成分として、一般式(I-1)～(I-6)からなる特定の化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする。

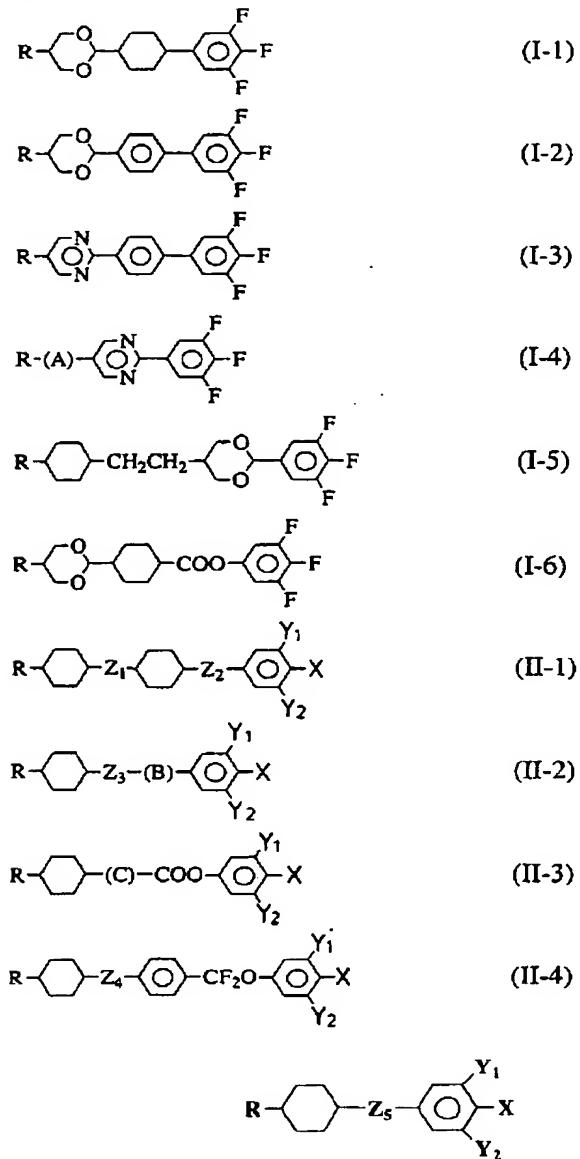
【化1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1成分として、一般式(I-1)、(I-2)、(I-3)、(I-4)、(I-5)および(I-6)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第2成分として、一般式(II-1)、(II-2)、(II-3)および(II-4)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【化1】



(式中、Rは1～10のアルキル基を示し、Z₅は-C_{H₂}CH₂-、-COO-または単結合を示し、XはF、OCF₃、CF₃、OCHF₂、C₁を示し、Y₁、Y₂は各々独立してHまたはFを示す。また、これらの化合物を構成する各原子は、その同位体原子で置換されていてよい。)

(式中、Rは炭素数1～10のアルキル基を示し、Z₁、Z₂、Z₃、Z₄は各々独立して-CH₂CH₂-または単結合を示し、環(A)はトランス-1,4-シクロヘキシレン、または1,4-フェニレンを示し、環(B)は1,3-ジオキサン-2,5-ジイル、または側位HがFで置換されてもよい1,4-フェニレンを示し、環(C)はトランス-1,4-シクロヘキシレン、または側位HがFで置換されても良い1,4-フェニレンを示し、XはF、OCF₃、CF₃、OCHF₂、またはC₁を示し、Y₁、Y₂は各々独立してHまたはFを示す。また、これらの化合物を構成する各原子は、その同位体原子で置換されていてよい。)

【請求項2】 液晶組成物の全重量に対して、第1成分が3～40重量%、第2成分が60～97重量%である、ことを特徴とする請求項1記載の液晶組成物。

【請求項3】 第1成分として、請求項1記載の一般式(I-1)、(I-2)、(I-3)、(I-4)、(I-5)および(I-6)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種含有し、第2成分として、請求項1記載の一般式(II-1)、(II-2)、(II-3)および(II-4)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第3成分として、一般式(III)で表わされる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

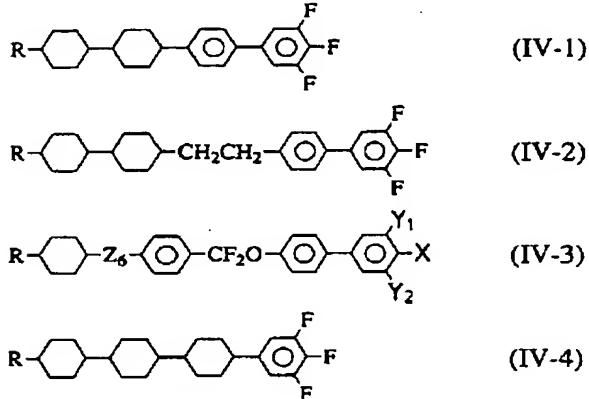
【化2】

(III)

【請求項4】 第1成分として、請求項1記載の一般式(I-1)、(I-2)、(I-3)、(I-4)、(I-5)および(I-6)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第2成分として、請求項1記載の一般式(II-1)、(II-2)、(II-3)および(II-4)からなる化合物群から選択

される化合物を少なくとも1種類含有し、第3成分として、一般式(IV-1)、(IV-2)、(IV-3)および(IV-4)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。
【化2】

〔化3〕



(式中、Rは炭素数1～10のアルキル基を示し、 Z_6 は $-CH_2CH_2$ または単結合を示し、XはF、 OCF_3 、 CF_3 、 OCHF_2 、Clを示し、 Y_1 、 Y_2 は各々独立してHまたはFを示す。また、これらの化合物を構成する各原子は、その同位体原子で置換されていてよい。)

【請求項5】 第1成分として、請求項1記載の一般式(I-1)、(I-2)、(I-3)、(I-4)、(I-5)および(I-6)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第2成分として、請求項1記載の一般式(II-1)、(II-2)、(II-3)および(II-4)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第3成分として、請求項3記載の一般式(III)で表わされる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第4成分として、請求項4記載の一般式(IV-1)、(IV-2)、(IV-3)および(IV-4)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1項に記載の液晶組成物を用いた液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、透明電極を有する2枚の基板で形成される密閉セル中に設けられた、少なくとも1種のカイラル添加物を含むネマチック液晶組成物およびその液晶組成物を用いた液晶表示素子に関する。さらに詳しくはアクティブマトリックスLCD用の液晶組成物およびその組成物を用いた液晶表示素子に関する。

[0002]

【従来の技術】液晶表示素子（LCD）は、CRT（ブラウン管方式ディスプレイ）に比べて、低消費電力、小

型化、軽量化が可能であるために、ツイストネマチック（TN）方式、スーパーツイストネマチック（STN）方式、薄膜トランジスター（TFT）方式等の種々のLCDが実用化されてきた。その中で薄膜トランジスター（TFT）等のアクティブラチックスLCD（AMLCD）は、カラー化、高精細化が進みフラットディスプレイの本命として注目をあびている。

【0003】このAM-LCD用液晶組成物に求められている特性として、

- 1) LCDの高コントラストを維持するために、電圧保持率(V.H.R)が高いこと。
 - 2) 使用環境に応じて、ネマチック液晶相範囲が大きいこと。
 - 3) セル厚に応じて、適当な屈折率異方性(Δn)を取り得ること。
 - 4) 駆動回路に応じて、適当なしきい値電圧を取り得ること。

を挙げることができる。

【0004】AM-LCDの動作方式としては上下基盤における液晶分子の配向を90°にツイストさせたTN表示方式を採用している。このTN表示方式においては、電圧を印加しない時の液晶セルの干渉による着色を防ぎ、最適なコントラストを得る為に、屈折率異方性(Δn)とセル厚(d) μm の積 $\Delta n \cdot d$ をある一定の値(例えば $\Delta n \cdot d = 0.5 \mu m$ 等)に設定する必要がある。このような制限のもとで現在実用化されているTFT用液晶組成物の Δn は1s t. M i n. 系で0.07~0.11程度、とりわけ0.08~0.10が主体となっている。

【0005】また、近年、小型軽量で携帯できることを特徴としたノート型パーソナルコンピューター等が開発され、LCDの用途が広がってきた。携帯用を目的としたLCDは、駆動電源によって特性の制約を受ける。長時間使用するためには消費電力を小さくする必要があるので、しきい値電圧の小さい液晶組成物が要求されるようになった。また、さらに駆動電源を軽量化、低コスト化するためにも、しきい値電圧の小さい液晶が要求されるようになった。

【0006】また、携帯化に伴って、屋外での使用を目的とした開発も検討されるようになってきた。屋外での使用に耐え得るには、使用環境の温度範囲を超えた領域にわたってネマチック相を呈することが要求される。このような観点から現在実用化されている TFT用液晶組成物のネマチックーアイソトロピック相転移温度（透明点： T_{ni} ）が60℃以上、スメクチックーネマチック相転移温度（TSN）が-20℃以下が主体である。

【0007】このような背景に伴って、特開平2-233626号公報には、誘電率異方性 ($\Delta \varepsilon$) の比較的大きいトリフルオロ化合物が開示されている。例えば応用例2には、トリフルオロ化合物15重量%とジフルオロ

化合物85重量%との組成物例が開示されているが、しきい値電圧が大きく、また特に低温における相溶性が悪く、ネマチック液晶相の範囲が狭いために実用性に欠けているという欠点を有している。このように液晶組成物は種々の目的に応じて鋭意検討されてはいるものの、常に新規な改良を要求されているのが現状である。

【0008】

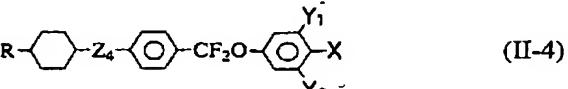
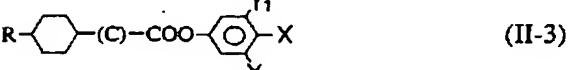
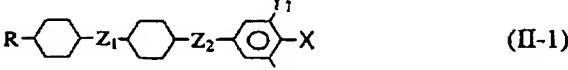
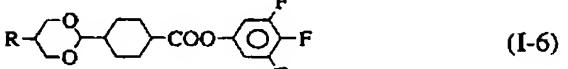
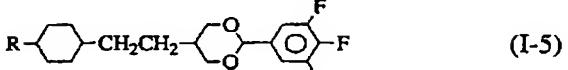
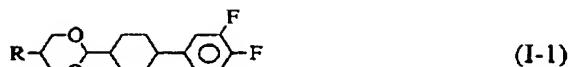
【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記AM-LCD用液晶組成物に求められる種々の特性を満たしながら、特に、しきい値電圧の小さい、且つ低温相溶性に優れネマチック相範囲の大きい液晶組成物を提供することにある。本発明者らは、これらの課題を解決すべく種々の液晶化合物を用いた組成物を鋭意検討した結果、本発明の液晶組成物をAM-LCDに使用する場合に、この目的を達成できることを見い出した。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の発明は、第1成分として、一般式(I-1)～(I-6)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第2成分として、一般式(II-1)～(II-4)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物に関する。

【0010】

【化4】

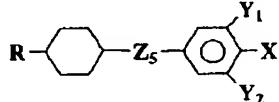


【0011】(式中、Rは炭素数1～10のアルキル基を示し、Z₁、Z₂、Z₃、Z₄は各々独立して-C₂H₄-または単結合を示し、環(A)はトランス-1,4-シクロヘキシレン、または1,4-フェニレンを示し、環(B)は1,3-ジオキサン-2,5-ジイル、または側位HがFで置換されてもよい1,4-フェニレンを示し、環(C)はトランス-1,4-シクロヘキシレン、または側位HがFで置換されても良い1,4-フェニレンを示し、XはF、OCF₃、CF₃、OCH₂、またはClを示し、Y₁、Y₂は各々独立してHまたはFを示す。また、これらの化合物を構成する各原子は、その同位体原子で置換されていてもよい。)

本発明の第2の発明は、液晶組成物の全重量に対して、第1成分が3～40重量%、第2成分が60～97重量%であることを特徴とする上記第1の発明に記載の液晶組成物に関する。

【0012】本発明の第3の発明は、第1成分として、前記一般式(I-1)～(I-6)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第2成

分として、前記一般式(II-1)～(II-4)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第3成分として、一般式(III)で表わされる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有する

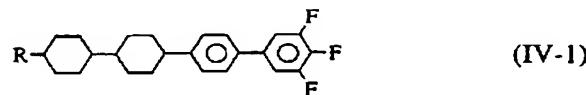


【0014】(式中、Rは炭素数1～10のアルキル基を示し、Z₆は-CH₂CH₂-、-COO-または単結合を示し、XはF、OCF₃、CF₃、OCHF₂、またはCIを示し、Y₁、Y₂は各々独立してHまたはFを示す。また、これらの化合物を構成する各原子は、その同位体原子で置換されていてもよい。)

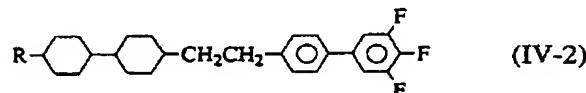
本発明の第4の発明は、第1成分として、前記一般式(I-1)～(I-6)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第2成分として、前記一般式(II-1)～(II-4)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第3成分として、一般式(IV-1)～(IV-4)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物に関する。

【0015】

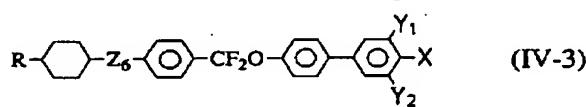
【化6】



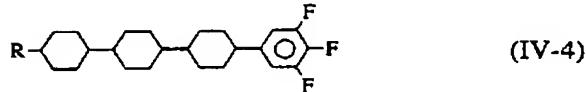
(IV-1)



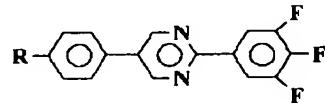
(IV-2)



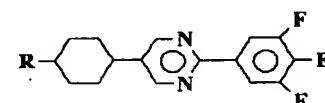
(IV-3)



(IV-4)



(I-4-1)



(I-4-2)

【0019】これらの式において、RおよびXは前述で定義した通りである。一般式(II-1)～(II-4)で表される化合物として、以下の化合物が好ましく用いら

れることを特徴とする液晶組成物に関する。

【0013】

【化5】

(III)

【0016】(式中、Rは炭素数1～10のアルキル基を示し、Z₆は-CH₂CH₂-または単結合を示し、XはF、OCF₃、CF₃、OCHF₂、またはCIを示し、Y₁、Y₂は各々独立してHまたはFを示す。また、これらの化合物を構成する各原子は、その同位体原子で置換されていてもよい。)

本発明の第5の発明は、第1成分として、前記一般式(I-1)～(I-6)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第2成分として、前記一般式(II-1)～(II-4)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第3成分として、前記一般式(IV-1)～(IV-4)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物に関する。

【0017】本発明の第6の発明は、前記第1～第5の発明のいずれかに記載の液晶組成物を用いた液晶表示素子に関する。以下、本発明の各成分を構成する化合物について説明する。本発明において一般式(I-4)で表される化合物として、以下の化合物が好ましく用いられる。

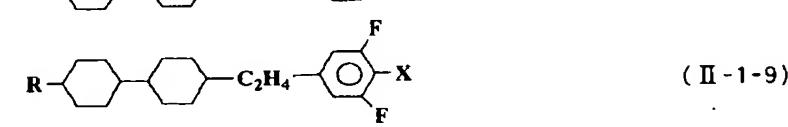
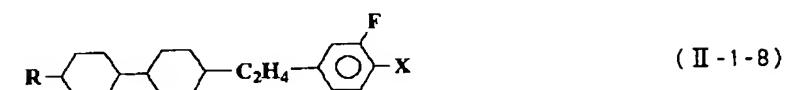
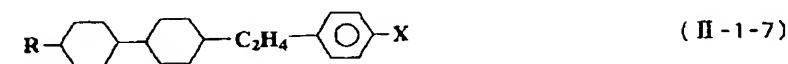
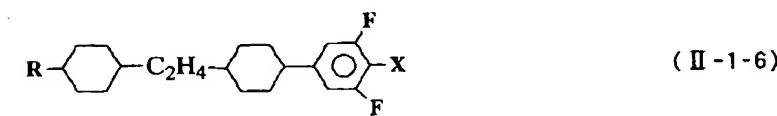
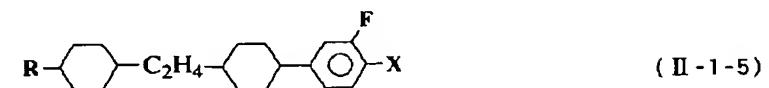
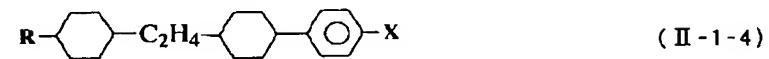
【0018】

【化7】

れる。

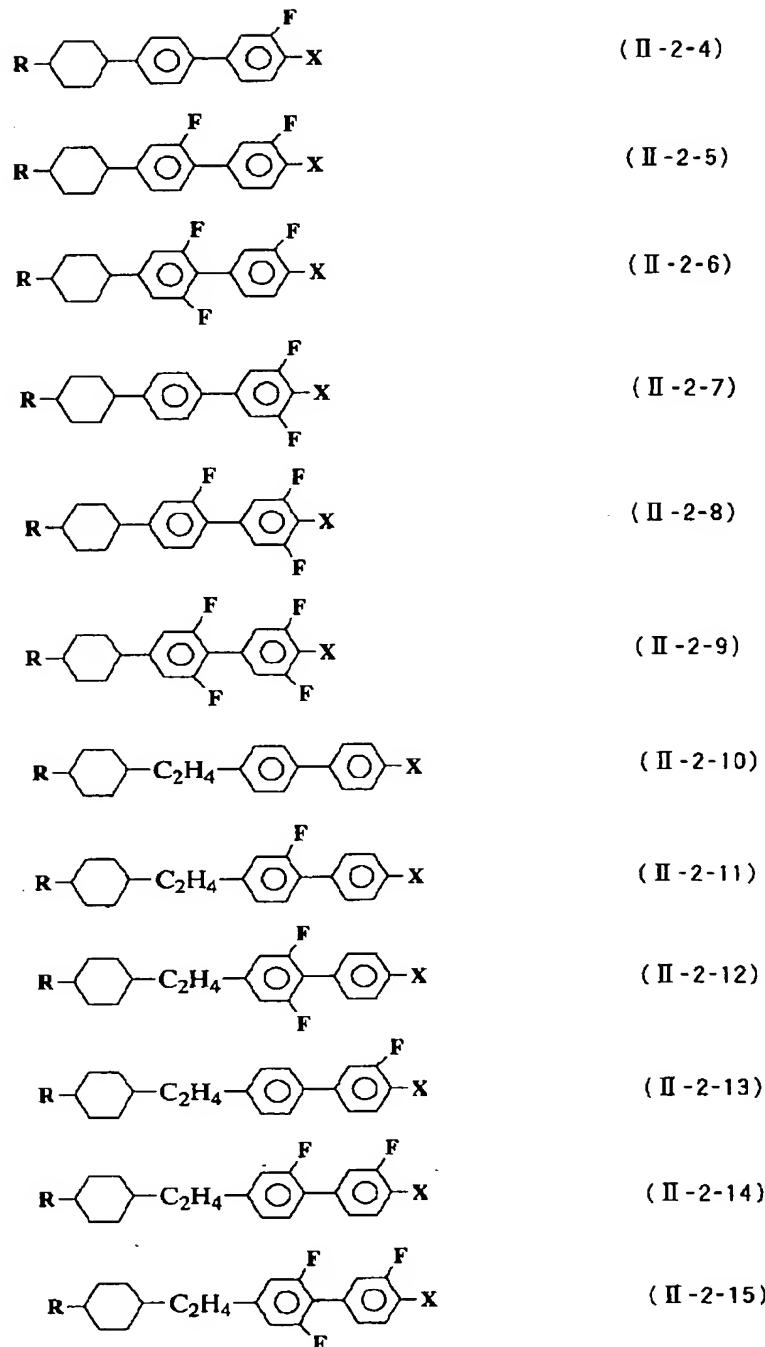
【0020】

【化8】



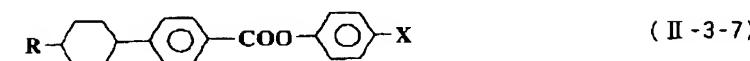
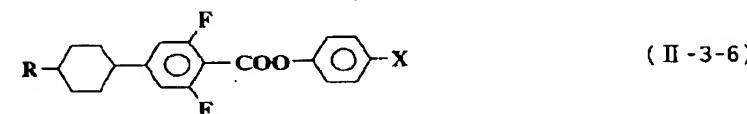
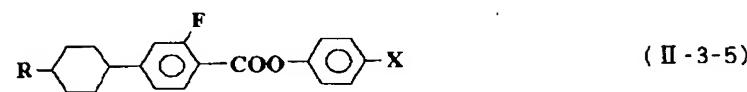
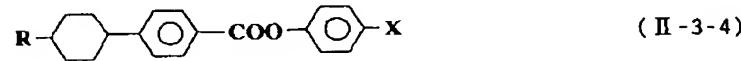
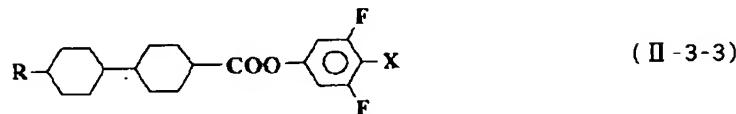
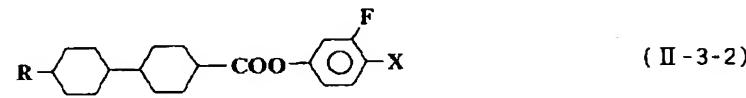
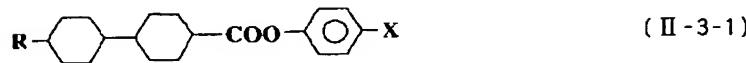
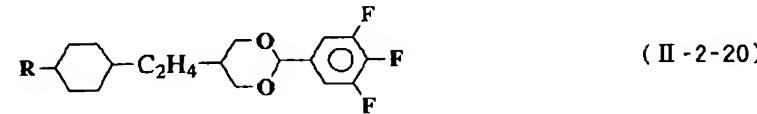
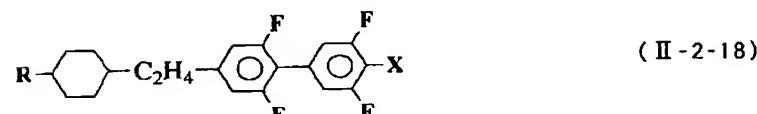
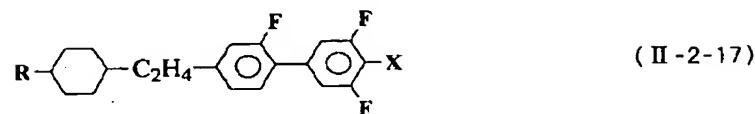
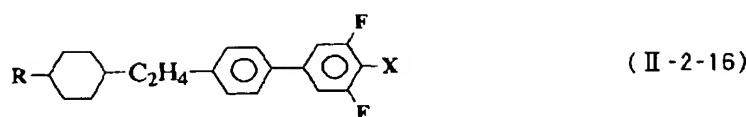
【0021】

【化9】



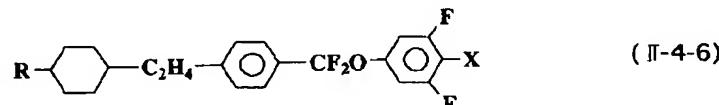
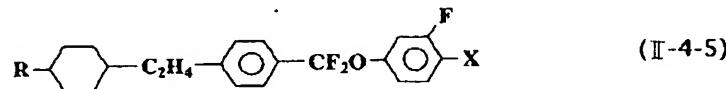
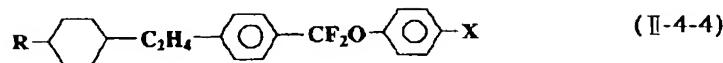
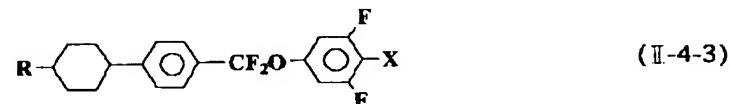
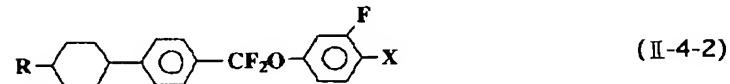
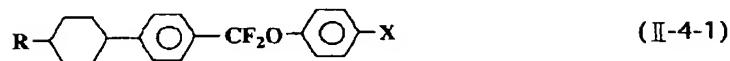
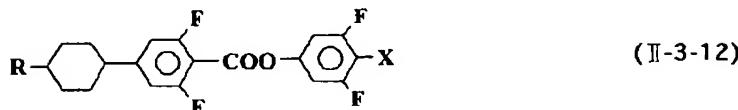
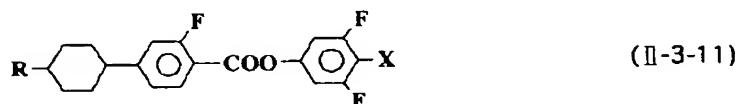
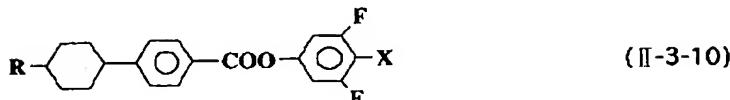
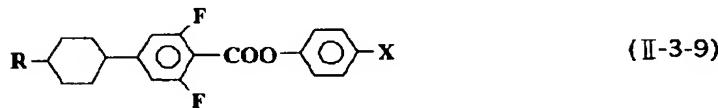
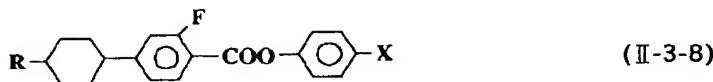
【0022】

【化10】



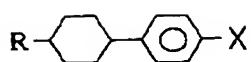
【0023】

【化11】

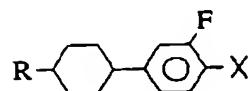


【0024】これらの式において、RおよびXは前述で定義した通りである。一般式(III)で表される化合物として、以下の化合物が好ましく用いられる。

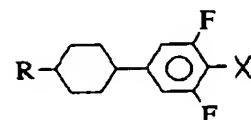
【0025】
【化12】



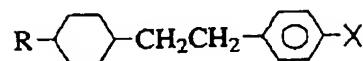
(III-1)



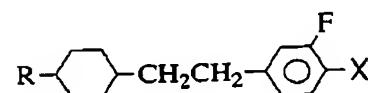
(III-2)



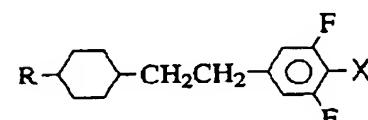
(III-3)



(III-4)



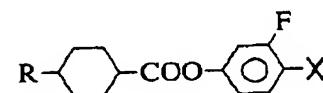
(III-5)



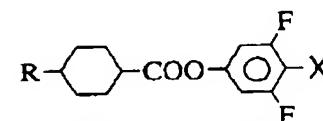
(III-6)



(III-7)



(III-8)

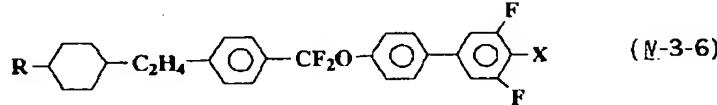
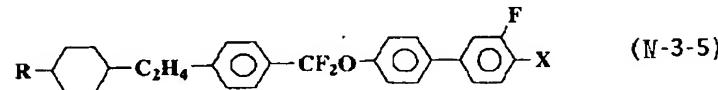
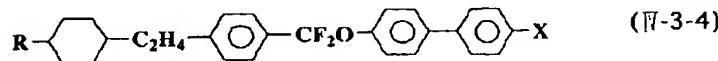
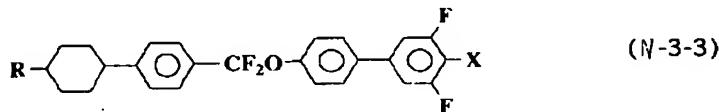
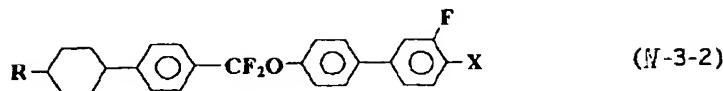
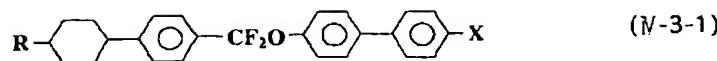


(III-9)

【0026】R、Xは前述で定義した通りである。一般式(IV-3)で表される化合物として、以下の化合物が好ましく用いられる。

【0027】

【化13】



【0028】一般式(I-1)、(I-2)、(I-3)、(I-5)および(I-6)の化合物は、誘電率異方性($\Delta\epsilon$)がおおよそ16~25の範囲にあり、熱安定性、化学的安定性に優れているので、特にTFT用液晶組成物のしきい値電圧を小さくする役割を担う。一般式(II-1)~(II-4)、(III)、(IV-1)~(IV-4)の化合物は、 $\Delta\epsilon$ がおおよそ6~16の範囲にあり、熱的安定性、化学的安定性に優れているので低電圧TFT用化合物として良く知られている化合物である。

【0029】一般式(II-1)~(II-4)の化合物はネマチック-アイソトロピック転移点(透明点: T_{NI})がおおよそ50~100°Cの範囲にあり、低電圧TFT用組成物のベース化合物としては、最適な化合物である。本発明の第1成分の使用量は3~40重量%が好ましい。3重量%未満であれば、本願発明の主題である低電圧の効果が得にくいし、40重量%を超えると、液晶組成物の低温における相溶性が悪くなる場合があり好ましくない。

【0030】本発明の第2成分の使用量は60~97重量%が好ましい。60重量%未満だと液晶組成物の低温における相溶性が悪くなることがあり好ましくない。また97重量%を超えると本願発明の低電圧の効果が得にくい。一般式(III)の化合物は2環の化合物であるので、主として液晶組成物の粘度を下げる役割を担う。2

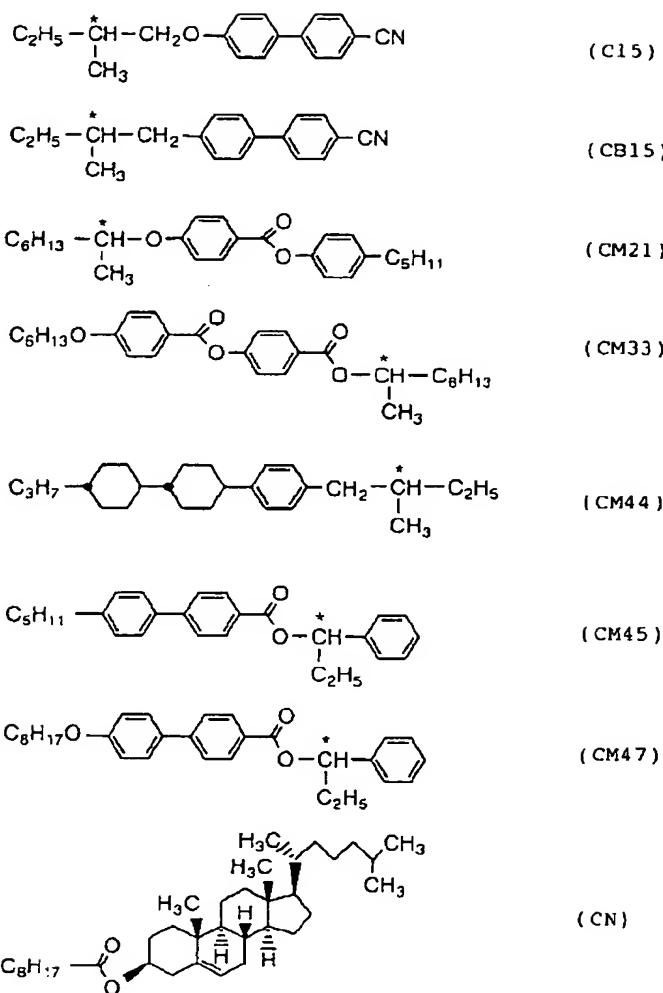
環化合物であるので多量に使用すると液晶組成物の透明点が下がる場合がある。一般式(III)の化合物の使用量は20重量%以下が好ましい。

【0031】一般式(IV-1)~(IV-4)の化合物は、4環のトリフルオロ化合物であるので、特に液晶組成物の透明点を上げる役割を持つが、4環化合物であるために多量に使用すると液晶組成物のしきい値電圧が大きくなる場合もあり、また低温相溶性が悪くなることがあり好ましくない。一般式(IV-1)~(IV-4)の化合物の使用量は20重量%以下が好ましい。

【0032】本発明の組成物には、発明の目的を損なわない範囲で前記した一般式で表される化合物以外の化合物を混合して使用することができる。また、本発明では、OCB(Optically Compensated Birefringence)モード用液晶組成物等の特別な場合を除き、通常、液晶組成物のらせん構造を誘起して必要なねじれ角を調整し、逆ねじれ(reverse twist)を防ぐ目的で、光学活性化合物を添加する。本発明の光学活性化合物は、このような目的で使用するのであれば、公知化されたいずれの光学活性化合物を使用してもかまわないと、好ましくは以下の光学活性化合物を挙げることができる。

【0033】

【化14】



【0034】本発明の液晶組成物は、通常、これらの光学活性化合物を添加して、ねじれのピッチ（pitch）長を調整する。ねじれのピッチ長は、TFT用およびTN用の液晶組成物であれば40～200μmの範囲に調整するのが好ましい。STN用の液晶組成物であれば6～20μmの範囲に調整するのが好ましい。また、双安定TN（Bistable TN）モード用の場合は、1.5～4μmの範囲に調整するのが好ましい。また、ピッチ長の温度依存性を調整する目的で2種以上の光学活性化合物を添加して良い。

【0035】本発明に従い使用される液晶組成物は、それ自体慣用な方法で調整される。一般には、種々の成分を高い温度で互いに溶解させる方法がとられている。また、本発明に従い使用される液晶組成物は、メロシアニン系、スチリル系、アゾ系、アゾメチレン系、アゾキシ系、キノフタロン系、アントラキノン系およびテトラジン系等の二色性色素を添加してゲストホスト（GH）モ

ード用の液晶組成物としても使用できる。あるいは、ネマチック液晶をマイクロカプセル化して作製したNCA Pや液晶中に三次元網目状高分子を作製したポリマーネットワーク液晶表示素子（PNLCD）に代表されるポリマー分散型液晶表示素子（PDLCD）用の液晶組成物としても使用できる。その他、複屈折制御（ECB）モードや動的散乱（DS）モード用の液晶組成物としても使用できる。

【0036】

【実施例】以下、実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。また、比較例、実施例の組成比はすべて重量%で示される。尚、実施例および比較例で用いる化合物は、表1に示した定義に基づき、記号で表した。

【0037】

【表1】



1) 左末端基 R -	記号	3) 結合基 -Z ₁ -,-Z _n -	記号
C _n H _{2n+1} -	n-	-C ₂ H ₄ -	2
C _n H _{2n+1} OC _m H _{2m} -	nOm-	-COO-	E
		-CF ₂ O-	CF2O
2) 環構造-(A ₁),-(A _n)-	記号	4) 右末端基 -X	記号
	B	-F	F
	B(F)	-Cl	CL
	B(F,F)	-OCF ₃	OCF ₃
	H	-C _n H _{2n+1}	n
	Py		
	D		
	Ch		
5) 表記例			
例1 3-H2B(F,F)B(F)-F 		例3 1V2-BEB(F,F)-C 	
例2 3-HB(F)TB-2 			

【0038】液晶組成物の特性のデータは、透明点(T_{NI})、スメクティック-ネマティック相転移点(T_{SN})、20°Cにおける粘度(η_{20})、25°Cにおける屈折率異方性(Δn)、25°Cにおける誘電率異方性($\Delta \epsilon$)、20°Cにおけるしきい値電圧(V_{th})で表した。電圧保持率(V. H. R)の測定は面積法に基づいて、25°C

において実施した。なお、 T_{SN} 点は、0°C、-10°C、-20°C、-30°Cの各々のフリーザー中に30日間放置した後の液晶相で判断した。

【0039】比較例1

特開平2-233626号公報の応用例2で開示されている、以下の組成物を調製した。

3-HHB(F, F)-F 15. 0%

2-HHB(F)-F 28. 4%

3-HHB(F)-F 28. 3%

5-HHB(F)-F 28. 3%

$T_{NI} = 110, 7^\circ\text{C}$

$T_{SN} < 0^\circ\text{C}$

$\eta_{20} = 25. 0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$

$\Delta n = 0. 077$

$V_{th} = 2. 32 (\text{V})$

$V. H. R = 98. 8\%$

この液晶組成物は、しきい値電圧が大きく、また、低温

相溶性が良くない(T_{SN} が高い)。

【0040】実施例1

3-D BB (F, F) -F	5. 0%
3-H2HB (F, F) -F	7. 0%
5-H2HB (F, F) -F	11. 0%
3-HHB (F, F) -F	10. 0%
4-HHB (F, F) -F	6. 0%
3-HH2B (F, F) -F	12. 0%
5-HH2B (F, F) -F	8. 0%
3-HBB (F, F) -F	14. 0%
5-HBB (F, F) -F	14. 0%
3-HHEB (F, F) -F	9. 0%
5-HHEB (F, F) -F	4. 0%
T _{NI} =78. 9°C	
T _{SN} <-30°C	
$\eta_{20}=29. 6 \text{ mPa} \cdot \text{s}$	
$\Delta n=0. 091$	
$\Delta \epsilon=9. 6$	
V _{th} =1. 52V	
V. H. R=98. 3%	

この液晶組成物は、低温相溶性に優れ、ネマチック相範囲が大きく、しきい値電圧が小さく実用性に富んでい

る。

【0041】実施例2

3-D HB (F, F) -F	5. 0%
3-D BB (F, F) -F	5. 0%
3-PyBB (F, F) -F	3. 0%
3-H2HB (F, F) -F	6. 4%
5-H2HB (F, F) -F	10. 1%
3-HHB (F, F) -F	9. 2%
4-HHB (F, F) -F	5. 5%
3-HH2B (F, F) -F	11. 0%
5-HH2B (F, F) -F	7. 3%
3-HBB (F, F) -F	12. 8%
5-HBB (F, F) -F	12. 8%
3-HHEB (F, F) -F	8. 2%
5-HHEB (F, F) -F	3. 7%
T _{NI} =75. 8°C	
T _{SN} <-30°C	
$\eta_{20}=32. 2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$	
$\Delta n=0. 092$	
$\Delta \epsilon=10. 7$	
V _{th} =1. 45	
V. H. R=98. 5%	

【0042】実施例3

3-D HB (F, F) -F	3. 0%
3-D BB (F, F) -F	3. 0%
3-PyBB (F, F) -F	3. 0%
3-BPyB (F, F) -F	3. 0%
3-HPyB (F, F) -F	3. 0%
3-H2HB (F, F) -F	6. 3%
5-H2HB (F, F) -F	9. 8%
3-HHB (F, F) -F	8. 9%

4-HHB (F, F) -F	5. 4%
3-HH2B (F, F) -F	10. 7%
5-HH2B (F, F) -F	7. 2%
3-HBB (F, F) -F	12. 5%
5-HBB (F, F) -F	12. 5%
3-HHEB (F, F) -F	8. 1%
5-HHEB (F, F) -F	3. 6%
T _{NI} =77. 2°C	
T _{SN} <-30°C	
$\eta_{20}=32. 8 \text{ mPa} \cdot \text{s}$	
$\Delta n=0. 099$	
$\Delta \epsilon=10. 8$	
V _{th} =1. 43	
V. H. R=98. 5%	

【0043】実施例4

3-DHB (F, F) -F	5. 0%
3-DBB (F, F) -F	5. 0%
4-DBB (F, F) -F	5. 0%
3-HH [D5678] B (F, F) -F	5. 0%
3-H2HB (F, F) -F	12. 0%
4-H2HB (F, F) -F	10. 0%
5-H2HB (F, F) -F	10. 0%
3-HH2B (F, F) -F	15. 0%
5-HH2B (F, F) -F	10. 0%
3-HBB (F, F) -F	6. 0%
3-H [D5678] BB (F, F) -F	6. 0%
5-HBB (F, F) -F	11. 0%
T _{NI} =73. 9°C	
T _{SN} <-20°C	
$\eta_{20}=35. 4 \text{ mPa} \cdot \text{s}$	
$\Delta n=0. 089$	
$\Delta \epsilon=10. 2$	
V _{th} =1. 47V	
V. H. R=98. 5%	

【0044】実施例5

3-DBB (F, F) -F	5. 0%
5-DBB (F, F) -F	4. 0%
3-HDB (F, F) -F	4. 0%
3-HHB (F, F) -F	10. 0%
4-HHB (F, F) -F	5. 0%
3-H2HB (F, F) -F	12. 0%
3-HH2B (F, F) -F	7. 0%
5-HH2B (F, F) -F	7. 0%
3-H2BB (F, F) -F	14. 0%
3-HHEB (F, F) -F	10. 0%
4-HHEB (F, F) -F	3. 0%
5-HHEB (F, F) -F	3. 0%
2-HBEB (F, F) -F	3. 0%
3-HBEB (F, F) -F	5. 0%
5-HBEB (F, F) -F	3. 0%

7-HB (F, F) -F 5. 0%
 T_{NI}=70. 2°C
 T_{SN}<-20°C
 η20=34. 6 mPa·s
 Δn=0. 083
 Δε=10. 0
 V_{th}=1. 44V
 V. H. R=98. 4%

【0045】実施例6

2-DHB (F, F) -F 5. 0%
 3-DHB (F, F) -F 5. 0%
 5-DHB (F, F) -F 5. 0%
 2-DBB (F, F) -F 5. 0%
 3-DBB (F, F) -F 5. 0%
 5-DBB (F, F) -F 5. 0%
 3-H2HB (F, F) -F 12. 0%
 4-H2HB (F, F) -F 10. 0%
 3-HBB (F, F) -F 15. 0%
 3-HHEB (F, F) -F 10. 0%
 2-HBEB (F, F) -F 3. 0%
 3-HBEB (F, F) -F 5. 0%
 5-HBEB (F, F) -F 3. 0%
 2-HHBB (F, F) -F 3. 0%
 3-HHBB (F, F) -F 3. 0%
 4-HHBB (F, F) -F 3. 0%
 3-HH2BB (F, F) -F 3. 0%
 T_{NI}=80. 9°C
 T_{SN}<-20°C
 η20=49. 4 mPa·s
 Δn=0. 100
 Δε=11. 5
 V_{th}=1. 35V
 V. H. R=98. 4%

【0046】実施例7

3-DHB (F, F) -F 4. 0%
 5-DHB (F, F) -F 3. 0%
 3-DBB (F, F) -F 5. 0%
 5-DBB (F, F) -F 3. 0%
 3-HHB (F, F) -F 10. 0%
 4-HHB (F, F) -F 5. 0%
 3-H2HB (F, F) -F 12. 0%
 4-H2HB (F, F) -F 10. 0%
 3-HBB (F, F) -F 8. 0%
 3-HHEB (F, F) -F 10. 0%
 4-HHEB (F, F) -F 3. 0%
 5-HHEB (F, F) -F 3. 0%
 2-HBEB (F, F) -F 3. 0%
 3-HBEB (F, F) -F 5. 0%
 5-HBEB (F, F) -F 3. 0%
 3-HHB (F) -F 4. 0%

3-H2HB (F) -F 3. 0%
 3-H2BB (F) -F 3. 0%
 3-HBB (F) -F 3. 0%
 $T_{NI}=75.2^{\circ}\text{C}$
 $T_{SN}<-20^{\circ}\text{C}$
 $\eta_{20}=35.8 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
 $\Delta n=0.089$
 $\Delta e=9.7$
 $V_{th}=1.51$
 $V. H. R=98.2\%$

【0047】実施例8

3-DHB (F, F) -F 3. 0%
 3-DHB (F, F) -F 4. 0%
 3-DBB (F, F) -F 4. 0%
 3-DBB (F, F) -F 4. 0%
 3-HHB (F, F) -F 10. 0%
 4-HHB (F, F) -F 5. 0%
 3-H2HB (F, F) -F 12. 0%
 4-H2HB (F, F) -F 10. 0%
 3-HBB (F, F) -F 14. 0%
 3-HHEB (F, F) -F 10. 0%
 4-HHEB (F, F) -F 3. 0%
 5-HHEB (F, F) -F 3. 0%
 2-HBEB (F, F) -F 3. 0%
 3-HB (F) EB (F, F) -F 5. 0%
 5-HBEB (F, F) -F 3. 0%
 2-HHB-CL 4. 0%
 4-HHB-CL 3. 0%
 $T_{NI}=78.6^{\circ}\text{C}$
 $T_{SN}<-20^{\circ}\text{C}$
 $\eta_{20}=36.4 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
 $\Delta n=0.091$
 $V_{th}=1.53V$
 $V. H. R=98.3\%$

【0048】実施例9

3-DHB (F, F) -F 3. 0%
 5-DHB (F, F) -F 3. 0%
 3-DBB (F, F) -F 5. 0%
 5-DBB (F, F) -F 4. 0%
 3-HHB (F, F) -F 7. 0%
 3-H2HB (F, F) -F 12. 0%
 4-H2HB (F, F) -F 10. 0%
 3-HBB (F, F) -F 10. 0%
 3-HHEB (F, F) -F 10. 0%
 2-HBEB (F, F) -F 3. 0%
 3-HBEB (F, F) -F 5. 0%
 5-HBEB (F, F) -F 3. 0%
 7-HB (F, F) -F 5. 0%
 2-HHBB (F, F) -F 4. 0%
 3-HHBB (F, F) -F 4. 0%

3-HH2BB (F, F) -F	3. 0%
7-HB (F) -F	3. 0%
5-H2B (F) -F	3. 0%
7-HB-CL	3. 0%
T _{NI} =70. 6°C	
T _{SN} <-20°C	
$\eta_{20}=37.8 \text{ mPa} \cdot \text{s}$	
$\Delta n=0.087$	
V _{th} =1.56V	
V. H. R=98.4%	

【0049】実施例10

3-PyBB (F, F) -F	3. 0%
5-PyBB (F, F) -F	3. 0%
2-HBEB (F, F) -F	3. 0%
3-HBEB (F, F) -F	5. 0%
5-HBEB (F, F) -F	3. 0%
3-H2BB (F, F) -F	8. 0%
5-H2BB (F, F) -F	7. 0%
3-HBB (F, F) -F	30. 0%
5-HBB (F, F) -F	30. 0%
101-HBBH-5	4. 0%
3-PyBB-F	4. 0%
T _{NI} =73.9°C	
T _{SN} <-30°C	
$\Delta n=0.137$	
$\Delta e=12.6$	
V _{th} =1.32V	

【0050】実施例11

2-DHB (F, F) -F	3. 0%
3-DHB (F, F) -F	4. 0%
5-DHB (F, F) -F	3. 0%
2-DBB (F, F) -F	3. 0%
3-DBB (F, F) -F	4. 0%
5-DBB (F, F) -F	3. 0%
3-H2BB (F, F) -F	10. 0%
5-H2BB (F, F) -F	10. 0%
3-HBB (F, F) -F	23. 0%
5-HBB (F, F) -F	22. 0%
101-HBBH-5	5. 0%
3-PyBB-F	5. 0%
4-PyBB-F	5. 0%
T _{NI} =80.0°C	
T _{SN} <-30°C	
$\eta_{20}=48.5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$	
$\Delta n=0.136$	
$\Delta e=11.8$	
V _{th} =1.40V	

【0051】実施例12

3-DHB (F, F) -F	4. 0%
3-DBB (F, F) -F	4. 0%

5-HBCF2OB (F) -F	5. 0%
5-HBCF2OB (F) -OCF3	8. 0%
3-HBCF2OB (F, F) -F	7. 0%
3-HBB (F, F) -F	8. 0%
5-HBB (F, F) -F	8. 0%
3-HHB (F, F) -F	4. 0%
3-H2BB (F, F) -F	8. 0%
4-H2BB (F, F) -F	8. 0%
5-H2BB (F, F) -F	8. 0%
3-HBEB (F, F) -F	4. 0%
3-HHEB (F, F) -F	12. 0%
4-HHEB (F, F) -F	4. 0%
5-HHEB (F, F) -F	4. 0%
3-HH2BB (F, F) -F	4. 0%
$T_{NI} = 71. 6^{\circ}\text{C}$	
$T_{SN} < -30^{\circ}\text{C}$	
$\eta_{20} = 32. 3 \text{ mPa} \cdot \text{s}$	
$\Delta n = 0. 105$	
$\Delta e = 11. 3$	
$V_{th} = 1. 38 \text{ V}$	

【0052】実施例13

3-DHB (F, F) -F	5. 0%
3-DBB (F, F) -F	5. 0%
3-HHB (F, F) -F	5. 0%
3-H2HB (F, F) -F	12. 0%
4-H2HB (F, F) -F	10. 0%
5-H2HB (F, F) -F	10. 0%
3-HH2B (F, F) -F	10. 0%
5-HH2B (F, F) -F	8. 0%
3-HBB (F, F) -F	12. 0%
5-HBB (F, F) -F	11. 0%
3-HHB-OCF3	3. 0%
3-HH2B-OCF3	3. 0%
5-HH2B-OCF3	3. 0%
5-HHEB-OCF3	3. 0%
$T_{NI} = 78. 4^{\circ}\text{C}$	
$T_{SN} < -20^{\circ}\text{C}$	
$\eta_{20} = 31. 9 \text{ mPa} \cdot \text{s}$	
$\Delta n = 0. 089$	
$\Delta e = 10. 3$	
$V_{th} = 1. 56 \text{ V}$	

【0053】実施例14

3-DHB (F, F) -F	5. 0%
3-DBB (F, F) -F	5. 0%
3-HHB (F, F) -F	5. 0%
3-H2HB (F, F) -F	12. 0%
4-H2HB (F, F) -F	10. 0%
5-H2HB (F, F) -F	10. 0%
3-HH2B (F, F) -F	14. 0%
5-HH2B (F, F) -F	10. 0%

3-HBB(F, F)-F	12.0%
5-HBB(F, F)-F	11.0%
3-PyBB-F	3.0%
5-PyBB-F	3.0%
T _{NI} =78.2°C	
T _{SN} <-20°C	
$\eta_{20}=34.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$	
$\Delta n=0.098$	
$\Delta \epsilon=11.3$	
V _{th} =1.43V	

【0054】実施例15

3-H2GB(F, F)-F	8.0%
3-HGB(F, F)-F	10.0%
3-HHB(F, F)-F	9.0%
3-H2HB(F, F)-F	8.0%
5-H2HB(F, F)-F	8.0%
3-HBB(F, F)-F	11.0%
5-HBB(F, F)-F	20.0%
3-H2BB(F, F)-F	10.0%
5-HHBB(F, F)-F	3.0%
5-HHEBB-F	2.0%
3-HH2BB(F, F)-F	3.0%
101-HBBH-4	4.0%
101-HBBH-5	4.0%
T _{NI} =95.6°C	
T _{SN} <-20°C	
$\eta_{20}=35.8 \text{ mPa} \cdot \text{s}$	
$\Delta n=0.110$	
$\Delta \epsilon=9.7$	
V _{th} =1.43V	
V.H.R=98.4%	

【0055】実施例16

2-HEB-F	2.0%
3-HEB-F	2.0%
5-HEB-F	2.0%
5-HGB(F, F)-F	14.0%
2-HBB(F)-F	6.0%
3-HBB(F)-F	6.0%
5-HBB(F)-F	10.0%
2-H2BB(F)-F	9.0%
3-H2BB(F)-F	9.0%
3-HBB(F, F)-F	25.0%
5-HBB(F, F)-F	5.0%
101-HBBH-4	5.0%
101-HBBH-5	5.0%
T _{NI} =93.8°C	
T _{SN} <-20°C	
$\eta_{20}=33.6 \text{ mPa} \cdot \text{s}$	
$\Delta n=0.126$	
$\Delta \epsilon=8.0$	

$V_{th} = 1.49V$
 $V.H.R = 98.3\%$

【0056】実施例17

5-GHEB (F, F) -F	3. 0%
3-H2HB (F, F) -F	7. 0%
5-H2HB (F, F) -F	8. 0%
3-HHB (F, F) -F	10. 0%
4-HHB (F, F) -F	5. 0%
3-HH2B (F, F) -F	9. 0%
5-HH2B (F, F) -F	9. 0%
3-HBB (F, F) -F	15. 0%
5-HBB (F, F) -F	15. 0%
3-HBEB (F, F) -F	2. 0%
4-HBEB (F, F) -F	2. 0%
5-HBEB (F, F) -F	2. 0%
3-HHEB (F, F) -F	10. 0%
4-HHEB (F, F) -F	3. 0%
$T_{NI} = 80.1^\circ C$	
$T_{SN} < -20^\circ C$	
$\eta_{20} = 32.5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$	
$\Delta n = 0.092$	
$\Delta e = 11.5$	
$V_{th} = 1.60V$	
$V.H.R = 97.9\%$	

【0057】実施例18

5-H2GB (F, F) -F	6. 0%
7-HB (F, F) -F	3. 0%
3-H2HB (F, F) -F	12. 0%
4-H2HB (F, F) -F	10. 0%
5-H2HB (F, F) -F	10. 0%
3-HHB (F, F) -F	5. 0%
4-HHB (F, F) -F	5. 0%
3-HH2B (F, F) -F	15. 0%
5-HH2B (F, F) -F	10. 0%
3-HHB (F, F) -F	12. 0%
5-HHB (F, F) -F	12. 0%
$T_{NI} = 75.1^\circ C$	
$T_{SN} < -20^\circ C$	
$\eta_{20} = 26.7 \text{ mPa} \cdot \text{s}$	
$\Delta n = 0.088$	
$\Delta e = 8.8$	
$V_{th} = 1.53V$	
$V.H.R = 98.2\%$	

【0058】実施例19

4-H2GB (F, F) -F	10. 0%
4-HGB (F, F) -F	5. 0%
5-GHEB (F, F) -F	3. 0%
7-HB (F, F) -F	5. 0%
3-H2HB (F, F) -F	12. 0%
3-HHB (F, F) -F	10. 0%

3-HBB(F, F)-F	10.0%
3-HHEB(F, F)-F	10.0%
4-HHEB(F, F)-F	3.0%
2-HBEB(F, F)-F	3.0%
3-HBEB(F, F)-F	5.0%
5-HBEB(F, F)-F	3.0%
3-HGB(F, F)-FF	15.0%
3-HHBB(F, F)-F	3.0%
5-HHHB(F, F)-F	3.0%
$T_{NI}=72.6^{\circ}\text{C}$	
$T_{SN}<-20^{\circ}\text{C}$	
$\eta_20=30.9\text{ mPa}\cdot\text{s}$	
$\Delta n=0.083$	
$\Delta \epsilon=14.2$	
$V_{th}=0.91\text{ V}$	
$V.H.R=98.1\%$	

比較例および実施例の液晶組成物の特性を表2に示す。 【表2】

【0059】

	比較例1	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
T _{N1} (℃)	110.7	78.9	75.8	77.2	73.9	70.2	80.9
T _{S1} (℃)	< 0	< -30	< -30	< -20	< -20	< -20	< -20
η_{20} (mPa·s)	25.0	29.6	32.2	32.8	35.4	34.6	49.4
Δn	0.077	0.091	0.092	0.099	0.089	0.083	0.100
V _{th} (V)	2.32	1.52	1.45	1.43	1.47	1.44	1.35
V.H.R (%)	98.8	98.3	98.5	98.5	98.5	98.4	98.4

	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13
T _{N1} (℃)	75.2	78.6	70.6	73.9	80.0	71.6	78.4
T _{S1} (℃)	< -20	< -20	< -20	< -30	< -30	< -30	< -20
η_{20} (mPa·s)	35.8	36.4	37.8		48.5	32.3	31.9
Δn	0.089	0.091	0.087	0.137	0.136	0.105	0.089
V _{th} (V)	1.51	1.53	1.56	1.32	1.40	1.38	1.56
V.H.R (%)	98.2	98.3	98.4				

	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19
T _{N1} (℃)	78.2	95.6	93.8	80.1	75.1	72.6
T _{S1} (℃)	< -20	< -20	< -20	< -20	< -20	< -20
η_{20} (mPa·s)	34.0	35.8	33.6	32.5	26.7	30.9
Δn	0.098	0.110	0.126	0.092	0.088	0.083
V _{th} (V)	1.43	1.43	1.49	1.60	1.53	0.91
V.H.R (%)		98.4	98.3	97.9	98.2	98.1

【0060】

【発明の効果】実施例および表2から明かなように本発明によって、AM-LCD用液晶組成物に求められる種

々の特性を満たしながら、特に、しきい値電圧の小さい、且つ低温相溶性に優れ、ネマチック相範囲の大きい液晶組成物を提供できる。

【手続補正書】

【提出日】平成10年1月14日

【補正方法】変更

【手続補正1】

【補正内容】

【補正対象書類名】明細書

【0054】実施例15

【補正対象項目名】0054

3-H2DB (F, F) -F	8. 0%
3-HDB (F, F) -F	10. 0%
3-HHB (F, F) -F	9. 0%
3-H2HB (F, F) -F	8. 0%
5-H2HB (F, F) -F	8. 0%
3-HBB (F, F) -F	11. 0%

5-HBB (F, F) -F	20. 0%
3-H2BB (F, F) -F	10. 0%
5-HHBB (F, F) -F	3. 0%
5-HHEBB -F	2. 0%
3-HH2BB (F, F) -F	3. 0%
101-HBBH-4	4. 0%
101-HBBH-5	4. 0%
T _{NI} =95. 6°C	
T _{SN} <-20°C	
$\eta_{20}=34.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$	
$\Delta n=0.110$	
$\Delta \epsilon=9.7$	
V _{th} =1.43V	
V. H. R=98.4%	

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正内容】

【0055】実施例16

2-HEB-F	2. 0%
3-HEB-F	2. 0%
5-HEB-F	2. 0%
5-H <u>D</u> B (F, F) -F	14. 0%
2-HBB (F) -F	6. 0%
3-HBB (F) -F	6. 0%
5-HBB (F) -F	10. 0%
2-H2BB (F) -F	9. 0%
3-H2BB (F) -F	9. 0%
3-HBB (F, F) -F	25. 0%
5-HBB (F, F) -F	5. 0%
101-HBBH-4	5. 0%
101-HBBH-5	5. 0%
T _{NI} =93. 8°C	
T _{SN} <-20°C	
$\eta_{20}=33.6 \text{ mPa} \cdot \text{s}$	
$\Delta n=0.126$	
$\Delta \epsilon=8.0$	
V _{th} =1.49V	
V. H. R=98.3%	

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正内容】

【0056】実施例17

5-DHEB (F, F) -F	3. 0%
3-H2HB (F, F) -F	7. 0%
5-H2HB (F, F) -F	8. 0%
3-HHB (F, F) -F	10. 0%
4-HHB (F, F) -F	5. 0%
3-HH2B (F, F) -F	9. 0%
5-HH2B (F, F) -F	9. 0%
3-HBB (F, F) -F	15. 0%
5-HBB (F, F) -F	15. 0%
3-HEB (F, F) -F	2. 0%

4-HEBB(F, F)-F 2.0%
 5-HEBB(F, F)-F 2.0%
 3-HHEB(F, F)-F 10.0%
 4-HHEB(F, F)-F 3.0%
 $T_{NI}=80.1^{\circ}\text{C}$
 $T_{SN}<-20^{\circ}\text{C}$
 $\eta_{20}=32.5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$
 $\Delta n=0.092$
 $\Delta \epsilon=11.5$
 $V_{th}=1.60 \text{ V}$
 $V. H. R=97.9\%$

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正内容】

【0057】実施例18

5-H2DB(F, F)-F 6.0%
 7-HB(F, F)-F 3.0%
 3-H2HB(F, F)-F 12.0%
 4-H2HB(F, F)-F 10.0%
 5-H2HB(F, F)-F 10.0%
 3-HHB(F, F)-F 5.0%
 4-HHB(F, F)-F 5.0%
 3-HH2B(F, F)-F 15.0%
 5-HH2B(F, F)-F 10.0%
 3-HHB(F, F)-F 12.0%
 5-HHB(F, F)-F 12.0%
 $T_{NI}=75.1^{\circ}\text{C}$
 $T_{SN}<-20^{\circ}\text{C}$
 $\eta_{20}=26.7 \text{ mPa} \cdot \text{s}$
 $\Delta n=0.088$
 $\Delta \epsilon=8.8$
 $V_{th}=1.53 \text{ V}$
 $V. H. R=98.2\%$

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正内容】

【0058】実施例19

4-H2DB(F, F)-F 10.0%
 4-HDB(F, F)-F 5.0%
 5-DHEB(F, F)-F 3.0%
 7-HB(F, F)-F 5.0%
 3-H2HB(F, F)-F 12.0%
 3-HHB(F, F)-F 10.0%
 3-HBB(F, F)-F 10.0%
 3-HHEB(F, F)-F 10.0%
 4-HHEB(F, F)-F 3.0%
 2-HBEB(F, F)-F 3.0%
 3-HBEB(F, F)-F 5.0%
 5-HBEB(F, F)-F 3.0%
 3-HDB(F, F)-F 15.0%
 3-HHBB(F, F)-F 3.0%
 5-HHBB(F, F)-F 3.0%

$T_{NI} = 72.6^{\circ}\text{C}$
 $T_{SN} < -20^{\circ}\text{C}$
 $\eta_{20} = 30.9 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
 $\Delta n = 0.083$
 $\Delta \epsilon = 14.2$
 $V_{th} = 0.91 \text{ V}$
 $V_{H.R} = 98.1 \%$

比較例および実施例の液晶組成物の特性を表2に示す。